

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-80914

(P2010-80914A)

(43) 公開日 平成22年4月8日(2010.4.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 23/50 (2006.01)	HO 1 L 23/50 S	5 F 0 6 7
HO 1 L 21/607 (2006.01)	HO 1 L 23/50 Q	
	HO 1 L 21/607 B	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2009-108812 (P2009-108812)	(71) 出願人	000001889
(22) 出願日	平成21年4月28日 (2009.4.28)		三洋電機株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-220980 (P2008-220980)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(32) 優先日	平成20年8月29日 (2008.8.29)	(71) 出願人	506227884
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		三洋半導体株式会社
(31) 優先権主張番号	特願2008-220981 (P2008-220981)		群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
(32) 優先日	平成20年8月29日 (2008.8.29)	(74) 代理人	100107906
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 須藤 克彦
		(74) 代理人	100156041
			弁理士 鎌田 康秀
		(72) 発明者	佐々木 武
			群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
			三洋半導体株式会社内

最終頁に続く

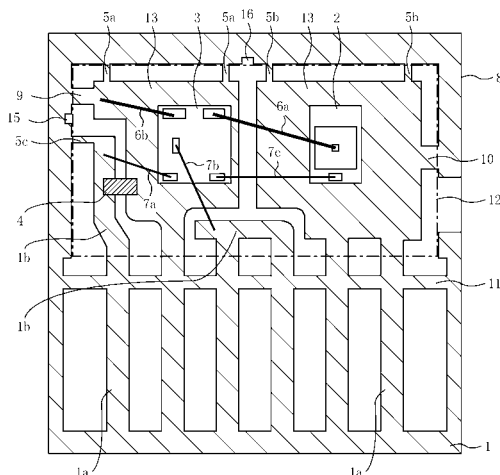
(54) 【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置とその製造方法、リードフレーム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】リードフレームに固着された各半導体チップ等とリードフレームのワイヤボンディング部を超音波A1ワイヤボンディングで強固に接合すること、並びにリードフレームの外枠を切断するときの外枠の切断残りにより各半導体チップ等が短絡する弊害を防止する。

【解決手段】リードフレーム1上のワイヤボンディング部等をワイヤボンディング方向に延在し、連結リード9等でリードフレーム1の外枠8に連結することにより、超音波A1ワイヤボンディング時の超音波振動力の発散を阻止し、A1ワイヤとワイヤボンディング部等の強固な接合を形成する。また、樹脂封止工程終了後、外枠8を切断するが、その切断残りが樹脂パッケージ12の側面に存在した場合でも、連結リード9等と他の吊りリード5c等の間の外枠8に切欠き15等を設けることにより、連結リード9等と吊りリード5c等の連結を防止する。

【選択図】図2



1: リードフレーム 1a: アウターリード 1b: インナーリード
 2: パワ系半導体チップ 3: コントロール用半導体チップ
 4: チップコンタクト 5a, 5b, 5c: 吊りリード 6a, 6b: A1ワイヤ
 7a, 7b, 7c: A1ワイヤ 8: リードフレーム外枠 9, 10: 連結リード
 11: タイバール 12: 樹脂パッケージ 13: アライナ
 15, 16: 切欠き

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

リードフレーム上のアイランドに半導体チップをダイボンドする工程と、
前記半導体チップと前記リードフレームを A 1 ワイヤで超音波ワイヤボンディングする工程と、
前記半導体チップがダイボンドされた前記リードフレームを樹脂封止する工程と、を有し、
前記リードフレーム上のワイヤボンディング部が前記超音波の振動方向に延在していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

10

前記超音波の振動方向に延在している前記リードフレーム上のワイヤボンディング部が前記リードフレームの外枠と連結していることを特徴とする請求項 1 に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

外枠に切欠きを有するリードフレームを準備する工程と、
前記リードフレームのアイランド上に半導体チップをダイボンドする工程と、
前記半導体チップと前記リードフレームとを電氣的に接続する工程と、
前記半導体チップがダイボンドされた前記リードフレームを樹脂パッケージにより封止する工程と、
前記樹脂パッケージの外側に露出したタイバーを切断する工程と、を有し、
前記タイバーの切断と同時に前記リードフレームの前記外枠を当該外枠に設けた前記切欠き部分を含む位置で切断することを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

20

【請求項 4】

前記切欠きを 2 つの吊りリードの間の前記リードフレームの前記外枠に形成することを特徴とする請求項 3 に記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記リードフレームのアイランド上にダイボンドされた半導体チップと、
前記半導体チップと A 1 ワイヤで超音波ワイヤボンディングされた前記リードフレーム上のワイヤボンディング部と、
前記リードフレームを樹脂封止する樹脂パッケージと、を備え、
前記リードフレーム上の前記ワイヤボンディング部が、前記 A 1 ワイヤのボンディング方向に延在していることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

30

【請求項 6】

前記 A 1 ワイヤのボンディング方向に延在している前記リードフレーム上のワイヤボンディング部が前記リードフレームの外枠と連結していることを特徴とする請求項 5 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 7】

半導体チップがダイボンド及び電氣的に接続されたリードフレームと、
前記リードフレームを封止する樹脂パッケージと、を備え、
前記樹脂パッケージの外周に残存する前記リードフレームの外枠が当該リードフレームの当該外枠に設けられた切欠き部分で切断されていることを特徴とする樹脂封止型半導体装置。

40

【請求項 8】

前記リードフレームは前記半導体チップがダイボンドされたアイランドと、前記アイランドと前記外枠とを連結する複数の吊りリードと、を備え、
前記切欠き部分が 2 つの吊りリードの間の前記外枠に形成されたことを特徴とする請求項 7 に記載の樹脂封止型半導体装置。

【請求項 9】

半導体チップが搭載されるアイランドと、
前記半導体チップと A 1 ワイヤで超音波ボンディングされるワイヤボンディング部と、

50

その外周に形成した外枠と、
前記アイランドと前記外枠を連結する複数の吊りリードと、を備え、
前記ワイヤボンディング部が前記超音波の振動方向に延在する連結リードを有し、前記外枠と連結していることを特徴とするリードフレーム。

【請求項 10】

半導体チップが搭載されるアイランドと、
リードフレームの外周を構成する外枠と、
前記アイランドと前記外枠を連結する複数の吊りリードと、を備え、
2つの前記吊りリードの間の前記外枠に切欠きが形成されたことを特徴とするリードフレーム。

10

【請求項 11】

前記外枠の前記切欠きを挟む前記2つ吊りリードの一方または双方が前記アイランドまたはインナーリードと前記外枠を連結する連結リードであることを特徴とする請求項9に記載のリードフレーム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂封止型半導体装置及びその製造方法、並びにリードフレームに関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

樹脂封止型半導体装置は、リードフレームと各種半導体チップ等と一体化してから、アウターリードや外枠を除く部分を樹脂封止することにより形成される。その詳細は以下の通りで、まずCu素材等からなるベース金属をプレス加工したリードフレームを準備する。リードフレームは半導体チップ等を搭載するアイランド、半導体チップのボンディングパッド等と連結されるワイヤボンディング部等からなるインナーリードと、インナーリードから封止樹脂の外部に延在するアウターリードと、アウターリード間を支持するタイバーと、リードフレーム全体を支える外枠と、外枠から分離されたアイランド等を支持するためアイランド等と外枠を連結する吊りリードから構成されている。

【0003】

30

半導体チップはその裏面を、アイランド上に導電材料により固着され、ダイボンドされる。また半導体チップ上のボンディングパッドとインナーリード上のワイヤボンディング部とは金ワイヤ等でワイヤボンディングされ接続される。チップコンデンサ等の受動素子もインナーリード間に跨って導電材料で固着される。半導体チップ等が固着等されたリードフレームは樹脂封止装置内にセットされ、タイバーを含むアウターリード部及び外枠部が樹脂封止装置の上金型と下金型間に挟持された状態で樹脂が注入され、半導体チップ等を搭載したリードフレームは樹脂封止される。その後、アウターリードにハンダメッキ等を施してからタイバーや外枠がプレス加工で切断され、必要に応じてアウターリードの曲げ加工が行われ樹脂封止型半導体装置が完成する。

【0004】

40

このような樹脂封止型半導体装置の組み立て工程については、以下の特許文献1や非特許文献1に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2005-64076号公報

【非特許文献】

【0006】

【非特許文献1】図解 最先端半導体パッケージ技術の全て / 半導体技術研究会編 (2007年9月25日初版第1刷発行 株式会社工業調査会)

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

樹脂封止型半導体装置において、リードフレーム上のアイランドにダイボンドされた半導体チップは、通常、前述の如く、Auワイヤ（金ワイヤ）で、半導体チップ上のパッド電極と、インナーリード上のワイヤボンディング部がワイヤボンディングされ連結される。しかし、半導体チップの出力が大きい場合、大電流が流れることから、ワイヤボンディング用のワイヤは、太いものが必要になる。また、パワー系の半導体チップは、ハンダでダイボンドされており、高温でのワイヤボンディングが難しい。したがって、この場合、高価なAuワイヤに変えて、安価で、抵抗も低く、更に、常温でボンディング可能なAlワイヤ（アルミニウムワイヤ）が使用される。

10

【0008】

Auワイヤでワイヤボンディングする場合は、ボンディング対象となる部分の温度を上げて、いわゆる熱圧着により、AuとAlの合金を形成し強固な接合を形成する。熱に加え、超音波を利用し、接合力を増加させる場合も多い。これに対して、Alワイヤでワイヤボンドする場合は、常温で作業がおこなわれるため、更に超音波の強度を強くする必要がある。半導体チップ上のパッド電極表面に形成されたアルミナ膜や、リードフレーム上のワイヤボンディング部に形成された種々の酸化膜等を破り、Alワイヤとパッド電極等のアルミ等を、直接接触させる必要があるからである。

【0009】

20

この場合、超音波の振動方向がAlワイヤが延在する一定の方向を向くため、最適な結合を形成するために、その力が、ワイヤボンディングされる部分に集中して印加されるようにする必要がある。そのために、リードフレーム上のワイヤボンディング部が孤立化しないようにして、超音波の振動による力が逃げないようにし、ワイヤボンディング部に、十分な力が印加されるようにする事が1つの課題となる。

【0010】

また、樹脂封止型半導体装置においては、リードフレームのアイランド上に半導体チップに加え受動素子等をダイボンド等する場合がある。受動素子であるチップコンデンサは、二つの別のインナーリード上のボンディング部に跨って固着される。

この場合、リードフレームが薄くなると、半導体チップや受動素子のダイボンドやワイヤボンディングの際の力により、リードフレームが変形する恐れがある。この問題に対して、吊りリードを設けて、当該吊りリードをパッケージの外部に配置される、頑強なリードフレームの外枠に接続し、機械的強度を補強して対処している。

30

【0011】

この吊りリードが連結されているリードフレームの外枠は、樹脂封止後にアウターリード間のタイバーを切断するとき同時に切断除去されるので、各半導体チップ等と連結する吊りリード間も分断され、各半導体チップ等間の電氣的絶縁性は確保される。しかし、樹脂パッケージの側面に、外枠が完全に切断除去されず残存する場合があります。残存するリードフレームの外枠と各吊りリードが連結したままになり、各吊りリードと繋がっているアイランド等に搭載された半導体チップ等間の短絡が生ずる場合がある。このような残存する外枠による半導体チップ等間の短絡の撲滅を図るのが第2の課題となる。

40

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、リードフレーム上のアイランドに半導体チップをダイボンドする工程と、前記半導体チップと前記リードフレームをAlワイヤで超音波ワイヤボンディングする工程と、前記半導体チップがダイボンドされた前記リードフレームを樹脂封止する工程と、を有し、前記リードフレーム上のワイヤボンディング部が前記超音波の振動方向に延在し、前記リードフレームの外枠と連結していることを特徴とする。

【0013】

50

更に、本発明の樹脂封止型半導体装置の製造方法は、外枠に切欠きを有するリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームのアイランド上に半導体チップをダイボンディングする工程と、前記半導体チップと前記リードフレームとを電氣的に接続する工程と、前記半導体チップがダイボンディングされた前記リードフレームを樹脂パッケージにより封止する工程と、前記樹脂パッケージの外側に露出したワイヤを切断する工程と、を有し、前記ワイヤの切断と同時に前記リードフレームの前記外枠を当該外枠に設けた前記切欠き部分を含む位置で切断することを特徴とする。

【0014】

また、本発明の樹脂封止型半導体装置は、リードフレームのアイランド上にダイボンディングされた半導体チップと、前記半導体チップとA1ワイヤで超音波ワイヤボンディングされた前記リードフレーム上のワイヤボンディング部と、前記リードフレームを樹脂封止する樹脂パッケージと、を備え、前記リードフレーム上の前記ワイヤボンディング部が、前記A1ワイヤのボンディング方向に向け、前記樹脂パッケージの端部まで延在することを特徴とする。

10

【0015】

更に、本発明の樹脂封止型半導体装置は、半導体チップがダイボンディング及び電氣的に接続されたリードフレームと、前記リードフレームを封止する樹脂パッケージと、を備え、前記樹脂パッケージの外周に残存する前記リードフレームの外枠が当該リードフレームの当該外枠に設けられた切欠き部分で切断されていることを特徴とする。

20

【0016】

また、本発明のリードフレームは、半導体チップが搭載されるアイランドと、前記半導体チップとA1ワイヤで超音波ボンディングされるワイヤボンディング部と、その外周に形成した外枠と、前記アイランドと前記外枠を連結する複数の吊りリードと、を備え、前記ワイヤボンディング部が前記超音波の振動方向に延在する連結リードを有し、前記外枠と連結していることを特徴とする。

【0017】

更に、本発明のリードフレームは、半導体チップが搭載されるアイランドと、リードフレームの外周を構成する外枠と、前記アイランドと前記外枠を連結する複数の吊りリードと、を備え、2つの吊りリードの間の前記外枠に切欠きが形成されたことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、半導体チップ3等のパッド電極とリードフレーム1上のワイヤボンディング部14a等の間や、半導体チップ2等同士のパッド電極間のワイヤボンディングを、A1ワイヤ6a等による超音波ワイヤボンディングでおこなったとしても、強固な接合を形成することができる。また、本発明によれば、リードフレーム1の外枠8が、樹脂パッケージ12の外周に残存したとしても、樹脂パッケージ12内に内蔵された、各半導体チップ2等同士が短絡することを防止する事ができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の第1の実施形態における樹脂封止半導体装置の製造方法を示す樹脂封止前の状態の平面図である。

40

【図2】本発明の第2の実施形態における樹脂封止半導体装置の製造方法を示す樹脂封止前の状態の平面図である。

【図3】従来の実施形態における樹脂封止半導体装置の製造方法を示す樹脂封止前の状態の平面図である。

【図4】樹脂封止装置の金型内にセットされた半導体チップ等を搭載したリードフレームを示す図面である。

【図5】樹脂封止装置の金型内にセットされた半導体チップ等を搭載したリードフレームを上金型側から透視した図面である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 2 0 】

〔 第 1 の 実 施 形 態 〕

本発明の第 1 の実施形態について、以下に、図面に従って説明する。

【 0 0 2 1 】

なお、使用されるリードフレーム 1 は、同一パターンが一行だけ複数並んだものや、2 列、3 列に並んだものがあるが、発明を理解するためには、一パターンについて記述すれば充分なので、一パターンについて、詳細に図示し説明を進める。また、パッケージについても、簡単なパッケージである SIP (Single In-line Package) タイプを取り上げ説明する。

【 0 0 2 2 】

本実施形態の説明に先立ち、本発明にいたる前のリードフレーム 1 の構造について、図 3 に基づいて説明する。リードフレーム 1 上の、パワー系半導体チップ 2 及びコントローラ用半導体チップ 3 が搭載されるアイランド 1 3 や、その他のチップコンデンサ 4 等が搭載されるアイランド 1 3 やインナーリード 1 b は、図 3 に示すように、それぞれ吊りリード 5 a、5 b、5 c で、リードフレームの外枠 8 に連結され、その剛性を高めている。半導体チップ 3 と、リードフレーム 1 のワイヤボンディング部 1 4 a、1 4 b、1 4 c とをワイヤボンディングする際のワイヤとして、熱圧着でおこなう Au ワイヤを採用する場合、ワイヤボンディングの力は、主にリードフレーム 1 の主面に対して垂直方向に働く。したがって、図 3 に示すリードフレーム 1 の主面に対して、左右、上下方向に作用する力が弱く、このリードフレーム 1 の構造で問題となることは少ない。しかし、Al ワイヤ 6 a、6 b、7 a、7 b、7 c を採用して、超音波ワイヤボンディングするときは、リードフレーム 1 の主面の左右、上下方向に、超音波振動による強い力が加わるため問題が生ずる恐れがある。

【 0 0 2 3 】

それでは、本発明の第 1 の実施形態について、図 1 に従い説明する。

まず、リードフレーム 1 を準備して、大電流が流れ、発熱量も多いパワー系半導体チップ 2 を、ハンダブリフォーム等を使用して、リードフレーム 1 の、パワー系半導体チップ 2 を搭載すべきアイランド 1 3 にダイボンドする。この場合、リードフレーム 1 は Cu 素材に Ni メッキ等をしたものが使用される。また、コントローラ用半導体チップ 3 は、消費電力も小さいことから Ag ペースト等で、コントローラ用半導体チップ 3 が搭載されるべきアイランド 1 3 にダイボンドされる。チップコンデンサ 4 のような受動素子も、同様に、Ag ペーストでリードフレーム 1 のアイランド 1 3 及びインナーリード 1 b に接着される。Ag ペーストで接着する場合は、リードフレーム 1 も Ag メッキ等がされる。

【 0 0 2 4 】

次に、パワー系半導体チップ 2 とコントローラ用半導体チップ 3 の間や、コントローラ用半導体チップ 3 とリードフレーム 1 上のワイヤボンディング部 1 4 a との間を、太い Al ワイヤ 6 a、6 b により、超音波ワイヤボンディングをおこない、電源ラインを形成する。併せて、コントローラ用半導体チップ 3 からパワー系半導体チップ 2 のゲートやリードフレーム 1 上のワイヤボンディング部 1 4 b、1 4 c へ繋がる、少し細い Al ワイヤ 7 a、7 b、7 c による、超音波ワイヤボンディングがおこなわれる。

【 0 0 2 5 】

これらの Al ワイヤ超音波ボンディング時のリードフレーム 1 の左右、上下方向にかかる力を支えて、超音波振動が効率よくワイヤボンディング力として使われるようにするのが、第 1 の実施形態における発明の要旨となる。例えば、太い Al ワイヤ 6 b を、リードフレーム 1 上のワイヤボンディング部 1 4 a とワイヤボンディングするときの、超音波の振動方向を考えてみる。この場合、Al ワイヤ 6 b に対する超音波振動は、ワイヤボンディングされる Al ワイヤ 6 b の向いている方向である、図 1 の左斜め上の方向となる。その場合、超音波振動による力の方向は、図の上向きと左向きの力に分解することができる。そうすると、図 3 のように、吊りリード 5 a しかない場合は、左横向きに働く力を支えることができないので、リードフレーム 1 上のワイヤボンディング部 1 4 a は、左方向に

多少でも振動することになり、超音波の力を有効に使用できないことになる。

【0026】

それに対して、本発明を示す図1においては、リードフレーム1上のワイヤボンディング部14aの左側を、しっかりと連結リード9で支えており、超音波振動の力が左に逃げるのを阻止している。また、連結リード9は、強固なリードフレーム1の外枠8と連結されていることから、更に、超音波振動の力が左に逃げるのを阻止している。A1ワイヤ6bのコントローラ用半導体チップ3上のパッド電極に働く右斜め下方向に向かう超音波振動の力も、同様に、下向きの力は吊りリード5aで、右向きの力は連結リード9により支持されているので、強固なボンディングが可能となる。

【0027】

A1ワイヤ6aのコントローラ用半導体チップ3上のパッド電極に働く左斜め上方向へ向かう超音波振動の力も、同様に、吊りリード5aにより上向きの力が、また、連結リード9により左向きの力が支持されている。次に、パワー系半導体チップ2上のパッド電極に加わる超音波振動の力について考察する。この場合、超音波振動の力は、A1ワイヤ6aの向いている方向である、図1の右下方向に向かっている。この場合の超音波振動の力は、下向きの力と右向きの力に分解することができる。この内、下向きの力は、アウターリード1aで支持されている。右向きの力については、図3の場合は支えることができないが、本発明を示す図1においては、連結リード10が設置され外枠8と一体となって形成されているため、右向きの力を十分に支持することができる。

【0028】

少し細いA1ワイヤ7a等の超音波ワイヤボンディング時の振動の力についても、太いA1ワイヤ6a等の場合と同様、連結リード9等により支持される。A1ワイヤ7aの場合は、ワイヤボンディングされるインナーリード1b部分で左上向きの力が働くが、太いA1ワイヤ6a等の場合よりその力は弱いので、その上向きの力及び左向きの力は吊りリード5cにより支持されている。A1ワイヤ7bの場合は、大略して上下方向に力が働いていることから、上向きの力は吊りリード5aにより、下向きの力はアウターリード1aで支持されている。A1ワイヤ7cの場合は、左右方向の振動力となることから、連結リード9及び10により左右から、強固に支持されている。

【0029】

上述の如く、超音波振動の力は、吊りリード5a、5b、5cやアウターリード1aに加え、第1の実施形態で採用した連結リード9及び10により、しっかりと支持されているので、超音波A1ワイヤボンディングによっても安定した接合が形成され、信頼性の高いワイヤボンディングが可能となる。次にパワー系半導体チップ2等が搭載されたリードフレーム1は、樹脂封止工程で樹脂封止され、図1の1点鎖線で囲まれた内部が樹脂で満たされた樹脂パッケージ12となる。その後、樹脂封止工程が終了するまでアウターリード1aを支持していたタイバー11と、リードフレーム1全体を支持していたリードフレーム1の外枠8が切断され、必要に応じ、アウターリード1aに対する曲げ加工等をおこなうことにより樹脂封止型半導体装置は完成する。

【0030】

〔第2の実施形態〕

第2の実施形態についての説明に先立ち、樹脂封止工程及びリードフレーム1の外枠8の切断工程について、その内容と問題点について検討する。樹脂封止工程では図4に示すように、樹脂封止装置の上金型100と下金型101の間の空間に、A1ワイヤ6a等がワイヤボンディングされた半導体チップ2等が搭載されたリードフレーム1を挟み込み、樹脂注入を行う。図4では、左側のタイバー11が上金型100と下金型101に挟まれ、ダムバーとしての役割を果たし、樹脂が左側から樹脂パッケージ12の外部に流出するのを阻止している。また、右側はリードフレーム1の外枠8が上金型100と下金型101に挟まれ、樹脂が右側から樹脂パッケージ12の外部に流出するのを阻止している。手前側、奥側も同様に外枠8により樹脂が樹脂パッケージ12の外部に流出するのを阻止している。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

この場合、できるだけ樹脂パッケージ 1 2 を小さなものとするため、アイランド 1 3 等を支持するだけで、他の役目を有しない図 4 に示す吊りリード 5 a 等はできるだけ細く、短く形成している。また、リードフレーム 1 の外枠 8 の内側部分と樹脂パッケージ 1 2 の外周部分も、図 4 に示すように、接触状態で隣接する状態で形成される。樹脂封止工程が終了すると、支持体としての役目の終了したタイバー 1 1 と外枠 8 は同時に切断されるが、樹脂パッケージ 1 2 の外側とリードフレーム 1 の外枠 8 の内側との位置関係等により外枠 8 が完全に除去されず、外枠 8 の一部が樹脂パッケージ 1 2 の外周に残る場合がある。

【 0 0 3 2 】

この場合、吊りリード 5 a 等は、残存した不用な外枠 8 と連結しているもので、その残存部の支持体になってしまう。特に、吊りリードの一種とも考えられる前述した連結リード 9 等は、A 1 ワイヤボンディング時の強力な超音波振動力を支えるため、通常の吊りリード 5 a 等に比べ格段に幅広に構成されているので、残存した不用な外枠 8 を吊りリード 5 a 等よりも、幅広く強固に支持することになる。具体的には、第 1 の実施形態を示す図 1 の場合、リードフレーム 1 の外枠 8 を切断する場合に、外枠 8 が樹脂パッケージ 1 2 の端部から樹脂パッケージ 1 2 の外部に向けて延在しているため、外枠 8 を完全に切断するのが難しく、樹脂パッケージ 1 2 の横の側面や上の側面で、当該樹脂パッケージ 1 2 の側面に、細くリードフレーム 1 の外枠 8 が残存する可能性が高い。

【 0 0 3 3 】

これを何らかの方法で除去しない場合には、図 1 に示す場合、半導体チップ 2 が載置されているアイランド 1 3 と連結している吊りリード 5 b と、半導体チップ 3 が載置されているアイランド 1 3 と連結している吊りリード 5 a とが、樹脂パッケージ 1 2 の側面に残存するリードフレーム 1 の外枠 8 を介して連結したまま分断されないという弊害を生ずる。吊りリード 5 a 等よりはるかに幅の広い、A 1 ワイヤボンディング時の超音波振動力の効率利用を図るために導入した、連結リード 9 にも同様な弊害が生じる。即ち、半導体チップ 3 が載置されているアイランド 1 3 と連結している連結リード 9 と、チップコンデンサ 4 の一方の電極が接着しているインナーリード 1 b と連結している吊りリード 5 c とが、樹脂パッケージ 1 2 の側面に残存するリードフレーム 1 の外枠 8 を介して連結されたまま分断されないことになる。

【 0 0 3 4 】

これらの弊害を防止または除去するため、吊りリード 5 a 等を長めに形成し、その一部を樹脂パッケージ 1 2 の外側に露出させた状態で、外枠 8 と共に当該露出部を切断するか、必要に応じ、切断後の樹脂パッケージの外周から残存した外枠 8 を掻き落とす。但し幅広の連結リード 9 等に幅広く接続している残存した外枠 8 は容易に掻き落とす事ができない。また、吊りリード 5 a 等を長めにして、一部樹脂パッケージ 1 2 の外側に露出させるためには、吊りリード 5 a 等を長くした分、リードフレーム 1 全体を大きめにするか、外枠 8 の幅を狭くしリードフレーム 1 全体は大きさを変えないようにするなど工夫が必要になる。

【 0 0 3 5 】

それでは本発明の第 2 の実施形態について、図 2 に基づいて詳細に説明する。リードフレーム 1 全体の大きさを変えずに、また、残存する外枠 8 を掻き落とすことなく、リードフレーム 1 の外枠 8 の不用な残存物による連結リード 9 等と吊りリード 5 c 等の連結を阻止し、各半導体素子等が残存する外枠 8 により短絡することを防止することを特徴としている。

【 0 0 3 6 】

図 5 は、図 4 に示す樹脂封止装置の内部を、上金型 1 0 0 方向から透視した、半導体素子 2 等を搭載した状態での、リードフレーム 1 の構成を示している。アウターリード 1 a 側は、タイバー 1 1 が上金型 1 0 0 と下金型 1 0 1 に強固に挟持されダムバーとしての役割を果たし、樹脂がアウターリード 1 a 側に流出するのを防止している。また、樹脂パッケージ 1 2 の両サイド及び上面側は、同様に上金型 1 0 0 と下金型 1 0 1 に強固に挟持さ

10

20

30

40

50

れたリードフレーム 1 の外枠 8 が樹脂パッケージ 1 2 外への樹脂の流出を防止している。そして、樹脂パッケージ 1 2 の端部に接する、上金型 1 0 0 と下金型 1 0 1 に挟まれたリードフレーム 1 の外枠 8 には、当該外枠 8 の内側から外側に向かう切欠き 1 5 , 1 6 が形成されているのが示されている。

【 0 0 3 7 】

第 2 の実施形態に係る発明の特徴は、図 5 や図 2 に示すように、リードフレーム 1 の外枠 8 に切欠き 1 5 、 1 6 等を形成することにより、樹脂パッケージ 1 2 の側面に残存するリードフレーム 1 の外枠 8 を分断して、個々の吊りリード 5 c 等、連結リード 9 等間の連結を排除して、各半導体素子 2 等間の短絡を防止するものである。切欠き 1 5 等は、図 2 に示すようにリードフレーム 1 の外枠 8 が樹脂パッケージ 1 2 と当接する側に、小さく形成されており、リードフレーム 1 の全体の強度に対して影響を与えない程度の大きさである。その横幅はリードフレーム 1 の残存する外枠 8 を分断する事ができる幅であれば良い。その奥行きも樹脂パッケージ 1 2 からその先端が露出する程度でよい。図 2 では切欠き 1 5 , 1 6 と 2 個のみ記載しているが、分断が必要な連結リードを含む各吊りリード間に形成される。

10

【 0 0 3 8 】

係るリードフレーム 1 の外枠 8 に切欠き 1 5 等を形成することにより樹脂封止工程で上金型 1 0 0 、下金型 1 0 1 でリードフレーム 1 を挟持するとき、当該切欠き 1 5 等をあわせマークとして使用することができるので、精度良くリードフレーム 1 の外枠 8 の内側と金型 1 0 0 等とを位置合わせできるという利点もある。切欠き 1 5 等は外枠 8 の内側から外側に向かい窪んでいるので、その窪み内には、図 5 に示すように、アウターリード 1 a 上のタイバー 1 1 と樹脂パッケージ 1 2 間に形成される樹脂バリ 1 7 と同様に、樹脂バリ 1 8 が形成される。

20

【 0 0 3 9 】

従って、次に外枠 8 を切断する場合、切欠き 1 5 等の内部の黒色の樹脂バリ 1 8 を目安に樹脂パッケージ 1 2 との境界ぎりぎり外枠 8 を切断する事ができるので、切り残された外枠 8 が残存する確率も低くなる。また、切欠き 1 5 等を横切ってリードフレーム 1 の外枠 8 を切断することになるので、例え、樹脂パッケージ 1 2 の側面にリードフレーム 1 の外枠 8 の切り残しが生じたとしても、切欠き 1 5 等部分で外枠 8 の切り残しを分断する事ができる。即ち、この切欠き 1 5 等により、リードフレーム 1 の外枠 8 の切り残しがあったとしても、外枠 8 の残存部は切断される。

30

【 0 0 4 0 】

したがって、切欠き 1 5 の存在より、コントローラ用半導体チップ 3 が載置されたアイランド 1 3 から延びている吊りリード 5 a や連結リード 9 と、チップコンデンサ 4 の一方の電極が載置されたインナーリード 1 b から延びた吊りリード 5 c との連結は阻止される。同様に、切欠き 1 6 の存在により、コントローラ用半導体チップ 3 やチップコンデンサ 4 が載置されたアイランド 1 3 から延びる吊りリード 5 a と、パワー系半導体チップ 2 が載置されたアイランド 1 3 から延びる吊りリード 5 b が、リードフレーム 1 の外枠 8 の残存部により連結されるのも阻止される。

【 0 0 4 1 】

結果的に、第 2 の実施形態の発明により、リードフレーム 1 の外枠 8 の切断残存部による、各半導体チップ等間の短絡不良を解消し、信頼性の高い樹脂封止型半導体装置の製造が可能となる。なお、切欠き 1 5 等は、図 2 ではコの字形に形成されているが、外枠 8 の内側から外側に向かう V 字形や半円形にする等、コの字形と異なる形で形成されたとしても、発明の目的を達成できるものであればかまわない。

40

【 0 0 4 2 】

また、本発明の各実施形態においては、超音波ワイヤボンディング材料として、A L ワイヤを使用する場合について記述してきたが、銅を主成分とするワイヤを使用する場合にも適用できることは言うまでも無い。パッケージについても、S I P 型パッケージにて説明をしたが、D I P (D u a l I n - l i n e P a c k a g e) 型パッケージ等の他

50

のパッケージでも発明思想が同一である限り適用ができることは言うまでもない。

【符号の説明】

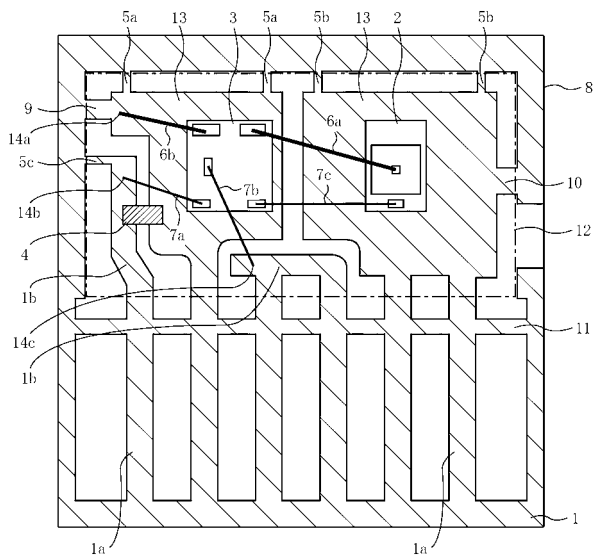
【0043】

- 1 リードフレーム
- 1 a アウターリード
- 1 b インナーリード
- 2 パワー系半導体チップ
- 3 コントローラ用半導体チップ
- 4 チップコンデンサ
- 5 a , 5 b , 5 c 吊りリード
- 6 a , 6 b Alワイヤ
- 7 a , 7 b , 7 c Alワイヤ
- 8 リードフレーム外枠
- 9 , 10 連結リード
- 11 タイバー
- 12 樹脂パッケージ
- 13 アイランド
- 14 a , 14 b , 14 c リードフレームのワイヤボンディング部
- 15 , 16 切欠き
- 17 , 18 樹脂バリ
- 100 上金型
- 101 下金型

10

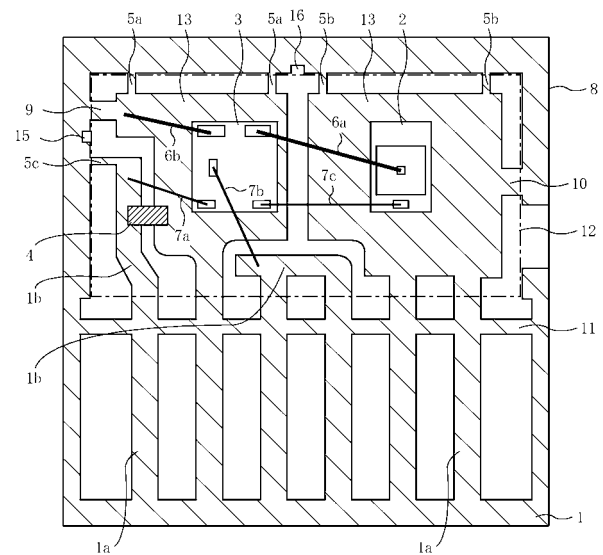
20

【図1】



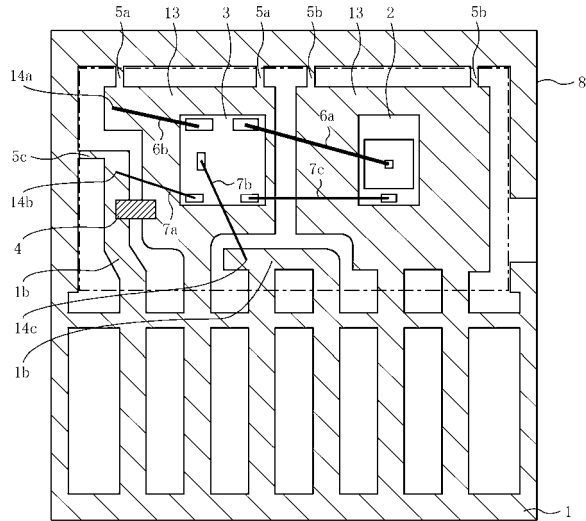
- 1 : リードフレーム 1a : アウターリード 1b : インナーリード
- 2 : パワー系半導体チップ 3 : コントローラ用半導体チップ
- 4 : チップコンデンサ 5a, 5b, 5c : 吊りリード 6a, 6b : Alワイヤ
- 7a, 7b, 7c : Alワイヤ 8 : リードフレーム外枠 9, 10 : 連結リード
- 11 : タイバー 12 : 樹脂パッケージ 13 : アイランド
- 14a, 14b, 14c : リードフレームのワイヤボンディング部

【図2】



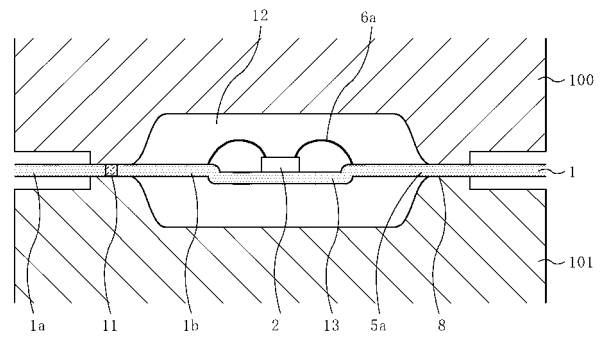
- 1 : リードフレーム 1a : アウターリード 1b : インナーリード
- 2 : パワー系半導体チップ 3 : コントローラ用半導体チップ
- 4 : チップコンデンサ 5a, 5b, 5c : 吊りリード 6a, 6b : Alワイヤ
- 7a, 7b, 7c : Alワイヤ 8 : リードフレーム外枠 9, 10 : 連結リード
- 11 : タイバー 12 : 樹脂パッケージ 13 : アイランド
- 15, 16 : 切欠き

【図 3】



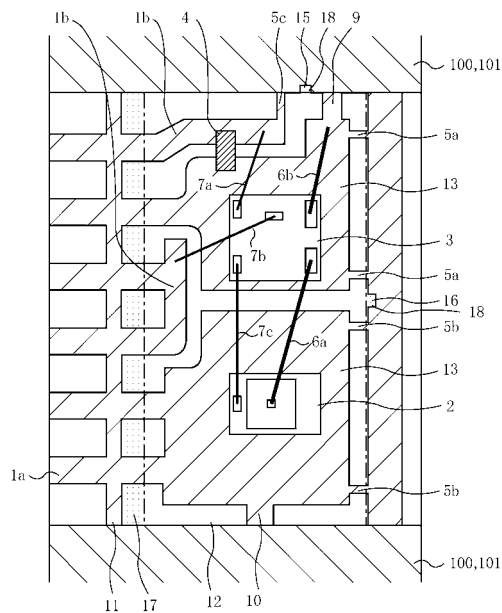
1: リードフレーム 1b: インナーリード 2: パワー系半導体チップ
 3: コントローラ用半導体チップ 4: チップコンデンサ
 5a, 5b, 5c: 吊りリード 6a, 6b: Alワイヤ 7a, 7b, 7c: Alワイヤ
 8: リードフレーム外枠 11: タイバー 12: 樹脂パッケージ
 13: アイランド 14a, 14b, 14c: リードフレームのワイヤボンディング部

【図 4】



1: リードフレーム 1a: アウターリード 2: 半導体チップ
 5a: 吊りリード 6a: Alワイヤ 8: リードフレーム外枠
 11: タイバー 12: 樹脂パッケージ 13: アイランド
 100: 上金型 101: 下金型

【図 5】



1: リードフレーム 1a: アウターリード 1b: インナーリード
 2: パワー系半導体チップ 3: コントローラ用半導体チップ
 4: チップコンデンサ 5a, 5b, 5c: 吊りリード 6a, 6b: Alワイヤ
 7a, 7b, 7c: Alワイヤ 8: リードフレーム外枠 9, 10: 連結リード
 11: タイバー 12: 樹脂パッケージ 13: アイランド
 15, 16: 切欠き 17: 樹脂バリ 18: 樹脂バリ

フロントページの続き

(72)発明者 新藤 昌浩

群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋半導体株式会社内

(72)発明者 恩田 和美

群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋半導体株式会社内

Fターム(参考) 5F067 AB01 AB10 BA03 BB11 BD05 BD08 BE05 BE07 CB08 DF02